

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-311893

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 2 1 C 15/25

識別記号

GDB

F I

G 2 1 C 15/25

GDB

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-137412

(22) 出願日

平成9年(1997)5月13日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 石井 隆

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社横浜エンジニアリ
ングセンター内

(74) 代理人 弁理士 坂本 光雄

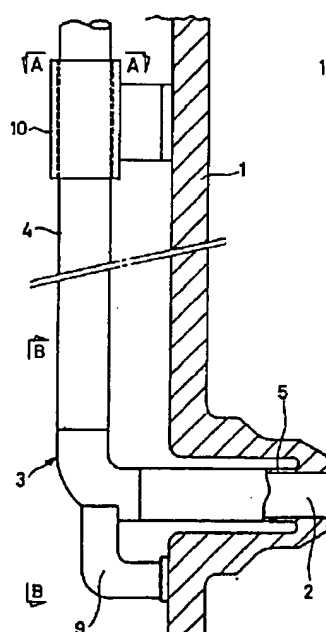
(54) 【発明の名称】 原子炉圧力容器のジェットポンプライザー管支持装置

(57) 【要約】

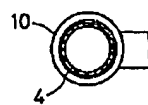
【課題】 大きな熱応力を作用させることなく、ライザー管と原子炉圧力容器との熱膨張差による相対変位を吸収させると共にライザー管の位置を固定支持する。

【解決手段】 原子炉圧力容器1の側壁に有する再循環水入口ノズル2に下端を接続したジェットポンプライザー管4の上部位置を、原子炉圧力容器1の内壁に取り付けた保持スリーブ10に摺動自在に保持させる。ライザー管4の下端部を支持ブラケット9に固定支持させる。保持スリーブ10にライザー管4の変位吸収機能を受けもたせ、支持ブラケット9にライザー管4の位置固定機能を受けもたせる。

(イ)



(ロ)



(ハ)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原子炉压力容器の側壁に有するノズルに下端が接続してあるジェットポンプのライザー管の上部位置を、原子炉压力容器の内壁に取り付けた保持スリーブに、上下方向へ摺動自在に保持させ、且つ上記ライザー管の下端部を、原子炉压力容器の内壁に取り付けた支持ブラケットに固定支持させるようにした構成を有することを特徴とする原子炉压力容器のジェットポンプライザー管支持装置。

【請求項2】 保持スリーブを、ボルト・ナットの締結により一体化させる径方向分割構造とした請求項1記載の原子炉压力容器のジェットポンプライザー管支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は原子炉压力容器におけるジェットポンプのライザー管支持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】原子力発電設備では、図4に一例を示す如く、原子炉压力容器1の側壁に各種のノズルを有するが、このうち、再循環水の入口となる再循環水入口ノズル2に、立設配置したジェットポンプライザー管4の下端をサーマルスリーブ5を介して接続し、上記再循環水入口ノズル2よりライザー管4を通して導いた再循環水をジェットポンプ3によって燃料集合体6へ再循環供給させるようにしてある。

【0003】上記ライザー管4は原子炉压力容器1の内壁に沿う位置に固定されるが、ライザー管4がステンレス製、原子炉压力容器1が低合金鋼製としてあることに伴う熱膨張差を吸収させるために、従来では、図5(イ)(ロ)(ハ)に詳細を示す如く、柔構造としてあるブレースアーム7が支持装置として用いられている。すなわち、原子炉压力容器1の内壁面に平面コの字型のブレースアーム7を固設して、該ブレースアーム7にライザー管4の上部位置を抱き込ませるようにして溶接し(溶接部8)、ブレースアーム7の撓みで上記ライザー管4と原子炉压力容器1との熱膨張差を逃がすことができるようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記ブレースアーム7によるライザー管4の支持方式の場合、ブレースアーム7の強度設計は充分にしてあるが、ライザー管4の変位を吸収させる機能と位置を固定する機能とをブレースアーム7に受け持たせるようにしてあるため、ブレースアーム7の付根部やライザー管4との溶接部8には高い熱応力が作用することになり、そのため、定期的にブレースアーム7の交換を行うことが必要であった。

【0005】そこで、本発明は、大きな熱応力が作用し

ないようにして定期的な交換を不要とすることができるような原子炉压力容器のジェットポンプライザー管支持装置を提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、原子炉压力容器の側壁に有するノズルに下端が接続してあるジェットポンプのライザー管の上部位置を、原子炉压力容器の内壁に取り付けた保持スリーブに、上下方向へ摺動自在に保持させ、且つ上記ライザー管の下端部を、原子炉压力容器の内壁に取り付けた支持ブラケットに固定支持させるようにした構成とする。

【0007】ライザー管と原子炉压力容器との熱膨張差による相対変位を保持スリーブで吸収させ、ライザー管の支持を支持ブラケットに受けもたせることから、保持スリーブ及び支持ブラケットに大きな熱応力が作用することはない。

【0008】又、保持スリーブを、ボルト・ナットの締結により一体化させる径方向分割構造とした構成とすることにより、既設のライザー管へ容易に適用することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0010】図1(イ)(ロ)(ハ)は本発明の実施の一形態を示すもので、図4に示したと同様に、原子炉压力容器1の側壁に有する再循環水入口ノズル2に、上下方向に配したジェットポンプ3のライザー管4の下端がサーマルスリーブ5を介して接続してある構成において、上記ライザー管4の上部位置を、原子炉压力容器1の内壁に取り付けた保持スリーブ10に、上下方向へ摺動自在に貫通させて保持させ、且つ上記ライザー管4の下端部(エルボ管部)を、原子炉压力容器1の内壁に取り付けたL字状の支持ブラケット9に固定支持させ、ライザー管4の変位吸収機能と位置固定機能とを保持スリーブ10と支持ブラケット9に分担させて受けもたせるようにした構成とする。

【0011】原子炉压力容器1とライザー管4との熱膨張差は、主としてライザー管4の上方への熱移動となるが、この際、ライザー管4の上部位置は保持スリーブ10に摺動自在に保持されていることから、ライザー管4は熱移動が拘束されることはなく、この熱移動によって上記の熱膨張差を逃がすことができる。したがって、保持スリーブ10には大きな熱応力が作用するようなことはない。又、上記ライザー管4の下端部は支持ブラケット9に固定してあるが、ライザー管4の下端部には熱移動力が大きく作用することはないので、支持ブラケット9にも大きな熱応力が作用することはない。

【0012】このように、保持スリーブ10と支持ブラケット9にライザー管4の変位吸収機能と位置固定機能とを分担させて受けもたせるようにしてあることから、

保持スリーブ10と支持ブラケット9には大きな熱応力が作用することはなく、大きな熱応力が作用する従来の支持方式におけるライザーアーム7のように、定期的に変換する必要がなくなる。このため、原子炉压力容器1では安定した運転が得られる。

【0013】次に、図2(イ)(ロ)は本発明の他の実施の形態を示すもので、図1(イ)(ロ)(ハ)に示したものと同様な構成において、保持スリーブ10を、ボルト・ナット11の締結により一体化させる径方向2分割構造としたものである。

【0014】図2(イ)(ロ)に示すように、保持スリーブ10を分割できる構造とすることによって、既設のライザー管4に容易に適用することができる。

【0015】又、図3(イ)(ロ)は本発明の更に他の実施の形態を示すもので、図1又は図2に示したものと同様な構成において、ライザー管4の下端部を下側から支持するようにしたL字状の支持ブラケット9に代えて、ライザー管4の下端部を横から抱き込むようにして支持させるようにした平面コの字状の支持ブラケット12を設けたものである。

【0016】図3(イ)(ロ)に示すように、ライザー管4の下端部を支持ブラケット12に固定支持させることにより、ライザー管4を更に安定支持することができる。

【0017】なお、本発明は上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、支持ブラケット9、12の形状は任意に選定し得ること、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0018】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の原子炉压力容器のジェットポンプライザー管支持装置によれば、次の如き優れた効果を発揮する。

(1) 原子炉压力容器の側壁に有するノズルに下端が接続してあるジェットポンプのライザー管の上部位置を、原子炉压力容器の内壁に取り付けた保持スリーブに、上下方向へ摺動自在に保持させ、且つ上記ライザー管の下端部を、原子炉压力容器の内壁に取り付けた支持ブラケッ

トに固定支持させるようにした構成としてあるので、ライザー管の変位吸収機能を保持スリーブに、又、ライザー管の位置固定機能を支持ブラケットにそれぞれ受けもたせることができ、これにより、原子炉压力容器に対するライザー管の熱膨脹差を、保持スリーブ及び支持ブラケットに大きな熱応力を作用させることなく逃がすことができ、保持スリーブ及び支持ブラケットを長期に亘り交換することなく使用することができて、原子炉压力容器の運転の安定化に寄与し得る。

- 10 (2) 保持スリーブを、ボルト・ナットの締結により一体化させる径方向分割構造とした構成とすることにより、既設のライザー管に容易に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示すもので、(イ)は一部切断側面図、(ロ)は(イ)のA-A方向矢視図、(ハ)は(イ)のB-B方向矢視図である。

【図2】本発明の他の実施の形態を示すもので、(イ)は保持スリーブの側面図、(ロ)は(イ)の平面図である。

- 20 【図3】本発明の更に他の実施の形態を示すもので、(イ)は支持ブラケットの側面図、(ロ)は(イ)の平面図である。

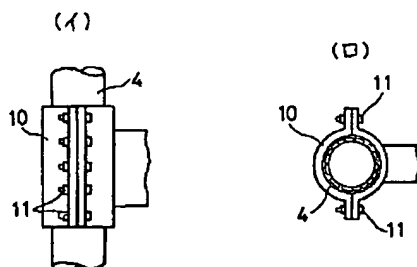
【図4】原子炉压力容器の側壁部の構造を示す概略図である。

【図5】ジェットポンプライザー管の支持方式の一例を示すもので、(イ)は図4のC-C線拡大矢視図、(ロ)は図4のD部拡大図、(ハ)は(ロ)の平面図である。

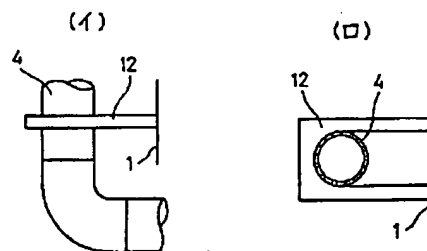
【符号の説明】

- 30 1 原子炉压力容器
2 再循環水入口ノズル(ノズル)
3 ジェットポンプ
4 ライザー管
9 支持ブラケット
10 保持スリーブ
11 ボルト・ナット
12 支持ブラケット

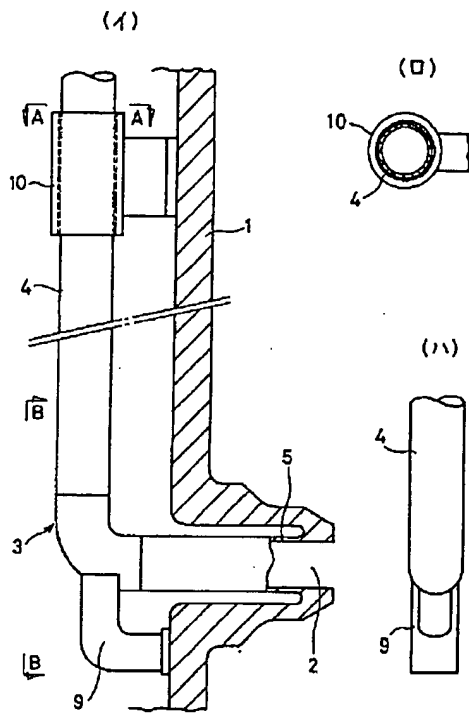
【図2】



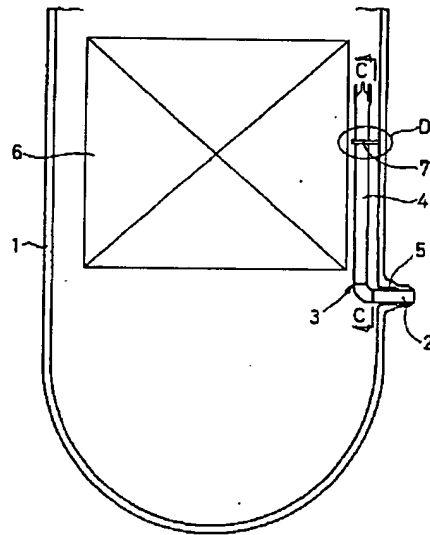
【図3】



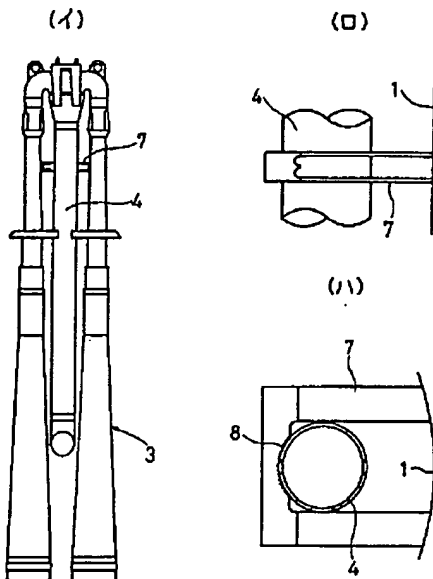
【図1】



【図4】



【図5】



DERWENT-ACC-NO: 1999-065973
 DERWENT-WEEK: 199907
 COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD
 TITLE: Riser pipe support structure for jet pump of reactor pressure
 vessel -
 has support bracket attached to inner wall of pressure vessel and fixed
 to
 lower end of riser tube
 PRIORITY-DATA: 1997JP-0137412 (May 13, 1997)
 PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 10311893 A	November 24, 1998	N/A	004
G21C 015/25			

 APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
APPL-DATE			
JP10311893A	N/A	1997JP-0137412	May
13, 1997			

 INT-CL_(IPC): G21C015/25

----- KWIC -----

Title - TIX:

Riser pipe support structure for jet pump of reactor pressure vessel -
 has
 support bracket attached to inner wall of pressure vessel and fixed to
 lower
 end of riser tube

Standard Title Terms - TTX:

RISER PIPE SUPPORT STRUCTURE JET PUMP REACTOR PRESSURE VESSEL SUPPORT
 BRACKET
 ATTACH INNER WALL PRESSURE VESSEL FIX LOWER END RISER TUBE

PTO 03-462

Japan Kokai

10-311893

JET PUMP RISER SUPPORT DEVICE OF REACTOR PRESSURE VESSEL

(Genshiro Atsuryoku Yoki no Jetto Ponpu Raizakan Shiji Sochi)

Takashi Ishii

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D. C.

November 2002

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

<u>Country</u>	:	Japan
<u>Document No.</u>	:	10-311893
<u>Document Type</u>	:	Kokai
<u>Language</u>	:	Japanese
<u>Inventor</u>	:	Takashi Ishii
<u>Applicant</u>	:	Ishikawajima Harima Heavy Industry Co., Ltd.
<u>IPC</u>	:	G 21 C 15/25
<u>Date of Filing</u>	:	May 13, 1997
<u>Publication Date</u>	:	November 24, 1998
<u>Foreign Language Title</u>	:	Genshiro Atsuryoku Yoki no Jetto Ponpu Raizakan Shiji Sochi
<u>English Title</u>	:	JET PUMP RISER SUPPORT DEVICE OF REACTOR PRES- SURE VESSEL

[Claims]

[Claim 1] A jet pump riser support device of reactor pressure vessel which is characterized by having such a constitution that the upper position of a jet pump riser whose lower end is connected to a nozzle provided on the side wall of a reactor pressure vessel is held up-and-down slidably in a holding sleeve mounted on the inner wall of said reactor pressure vessel, and the lower end of said riser is firmly supported on a support bracket mounted to the inner wall of said reactor pressure vessel.

[Claim 2] The jet pump riser support device of reactor pressure vessel described in Claim 1 wherein the holding sleeve is taken as a radially split structure integrated by a bolt-nut joint.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention] This invention relates to a jet pump riser support device in a reactor pressure vessel.

[0002]

[Prior Art] As one example shown in Fig. 4, a nuclear power equipment has various nozzles on the side wall of a reactor pressure vessel 1, the lower end of a vertically arranged jet

¹ Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

pump riser 4 is connected to a recirculating water intake nozzle 2 taken as the inlet of a recirculating water via a thermal sleeve 5, and the recirculating water led from the above recirculating water intake nozzle 2 through the riser 4 is supplied by recirculation to a fuel assembly 6 with a jet pump 3.

[0003]

The above riser 4 is fixed in position along the inner wall of said reactor pressure vessel 1, as details shown in Figs. 5(1), (2), (3), a brace arm 7 as a soft structure has been previously used as a support device to absorb the difference in thermal expansion associated with the fact that the riser 4 is made of stainless steel and the reactor pressure vessel 1 is made of a low alloy steel. Namely, a plane C-shaped brace arm 7 is firmly provided on the inner wall of said reactor pressure vessel 1, the upper position of said riser 4 is welded to said brace arm 7 so as to hug it (welding part 8), thus the difference in thermal expansion between the riser 4 and the reaction pressure vessel 1 can be liberated by the flexibility of said brace arm 7.

[0004]

[Subject to Be Solved by the invention] However, in case of the way of supporting the riser 4 by the above brace arm 7, the strength design of said brace arm 7 is fully made, but a high thermal stress applies to the welding part 8 with the riser 4 or

the joint of brace arm 7 because a function of absorbing the displacement of said riser 4 and a function of fixing the position of said riser 4 are allotted to the brace arm 7, therefore it is necessary to replace the brace arm 7 periodically.

[0005]

Accordingly, this invention is to provide such a jet pump riser support device of reactor pressure vessel that it does not apply a high thermal stress and does not need a periodical replacement.

[0006]

[Means for Solving the Subject] To solve the above subject, this invention takes such a constitution that the upper position of a jet pump riser whose lower end is connected to a recirculating water intake nozzle provided on the side wall of a reactor pressure vessel is held up-and-down slidably in a holding sleeve mounted to the inner wall of said reactor pressure vessel. The lower end of said riser is firmly supported on a support bracket mounted to the inner wall of said reactor pressure vessel.

[0007]

Since the relative displacement caused by the difference in thermal expansion between the riser and the reaction pressure vessel is absorbed by the holding sleeve and the support of said riser is allotted to the support bracket, a high thermal stress does not apply to the holding sleeve and the support bracket.

[0008]

Moreover, this invention can be easily applied to an existing riser by taking such a constitution that the holding sleeve is made to a radially split structure integrated by a bolt-nut joint.

[0009]

[Embodiment Forms of the invention] The embodiment forms of this invention are illustrated with reference to drawings.

[0010]

Figs. 1(1), (2), (3) show one embodiment form of this invention, similarly as shown in Fig. 4, in a constitution that the lower end of a riser 4 of an up-and-down arranged jet pump 3 is connected to a recirculating water intake nozzle 2 provided on the side wall of a reaction pressure vessel 1 taken as the inlet of a recirculating water via a thermal sleeve 5, the upper position of said riser 4 is held up-and-down slidably by passing through a holding sleeve 10 mounted to the inner wall of said reaction pressure vessel 1, and the lower end(elbow tube) of above riser 4 is firmly supported on an L-shaped support bracket 9 mounted to the inner wall of said reaction pressure vessel 1, the displacement absorbing function and the position fixing function of said riser 4 are shared by and allotted to the holding sleeve 10 and the support bracket 9.

[0011]

The difference in thermal expansion between the riser and the reaction pressure vessel mainly becomes a thermal transfer to the upper part of said riser **4**, but the upper position of said riser **4** is slidably held in the holding sleeve **10** at this time, therefore the thermal transfer is not restrained by the riser **4** and the above thermal expansion can be liberated by this thermal transfer. Accordingly, a high thermal stress does not apply to the holding sleeve **10**. The lower end of above riser **4** is fixed to the support bracket **9**, but no large thermal transfer force exerts on the lower end of said riser **4**, therefore a high thermal stress also does not apply to the support bracket.

[0012]

Thus, since the displacement absorbing function and the position fixing function of said riser **4** are shared by and allotted to the holding sleeve **10** and the support bracket **9**, a high thermal

/3

stress does not apply on the holding sleeve **10** and the support bracket **9**, and it is unnecessary to replace periodically like the riser arm **7** in the conventional support way applied with a high thermal stress. Therefore a stabilized operation is obtained in the reaction pressure vessel **1**.

[0013]

Next, Figs. 2(1), (2) show another embodiment form of this invention, in a constitution same as that shown in Figs. 1(1), (2), (3), the holding sleeve takes a radially half-split construction integrated by a bolt-nut joint.

[0014] As shown in Figs. 2(1), (2), this embodiment form is easily applied to the existing riser 4 by taking a structure capable of splitting the holding sleeve 10.

[0015]

Figs. 3(1), (2) show still another embodiment form of this invention, in the constitution same as that shown in Figs. 1 or Fig. 2, a plane 3-shaped support bracket 12 is provided so as to support the lower end of said riser 4 by hugging it from the side in place of the L-shaped support bracket 9 so as to support the lower end of said riser 4 from the downside.

[0016]

As shown in Figs. 3(1), (2), the riser 4 can be supported more stably by supporting the lower end of said riser 4 firmly in the support bracket 12.

[0017]

Moreover, this invention is not limited to the above embodiment forms, of course, shapes of said support brackets 9, 12 can be arbitrarily selected and various modifications can be applied in

a range where the substance of this invention is not deviated.

[0018]

[Effects of the Invention] As described above, the jet pump riser support device of reactor pressure vessel of this invention displays superior effects as follows.

(1) Because this invention takes such a constitution that the upper position of a jet pump riser whose lower end is connected to a recirculating water intake nozzle provided on the side wall of a reactor pressure vessel is held up-and-down slidably in a holding sleeve mounted to the inner wall of said reactor pressure vessel, and the lower end of said riser is firmly supported on a support bracket mounted to the inner wall of said reactor pressure vessel, therefore it enables to allot the displacement absorbing function of said riser to the holding sleeve and the position fixing function of said riser to the support bracket, respectively, thereby it enables to liberate the difference in thermal expansion of said riser to the reactor pressure vessel without applying a high thermal stress to the support bracket, use the holding sleeve and the support bracket for a long period without replacement and thus make a contribution to the stabilization of operation of said reactor pressure vessel.

(2) This invention is easily applicable to an existing riser by constructing the holding sleeve as a radially split structure integrated with a bolt-nut joint.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] shows one embodiment form of this invention, (1) is partly cut side view, (2) is A-A direction arrow view, and (3) is B-B direction arrow view.

[Fig. 2] shows another embodiment form of this invention, (1) is side view of holding sleeve, and (2) is plan view of (1).

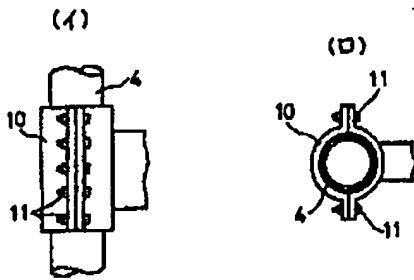
[Fig. 3] shows still another embodiment form of this invention, (1) is side view of holding bracket, and (2) is plan view of (1).

[Fig. 4] is schematic diagram showing structure of side wall of reactor pressure vessel.

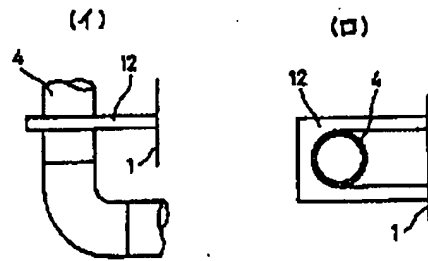
[Fig. 5] shows one example of support way of jet pump riser, (1) is C-C line enlarged arrow view of Fig. 4, (2) is D area enlarged view of Fig. 4, and (3) is plan view of (2).

[Description of the Symbols]	1	reactor pressure vessel
	2	recirculating water intake nozzle (nozzle)
	3	jet pump
	4	riser
	9	support bracket
	10	holding sleeve
	11	bolt-nut
	12	support bracket

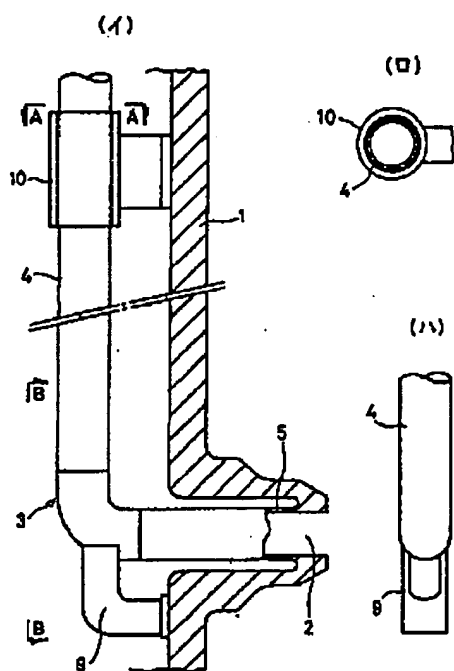
【図2】



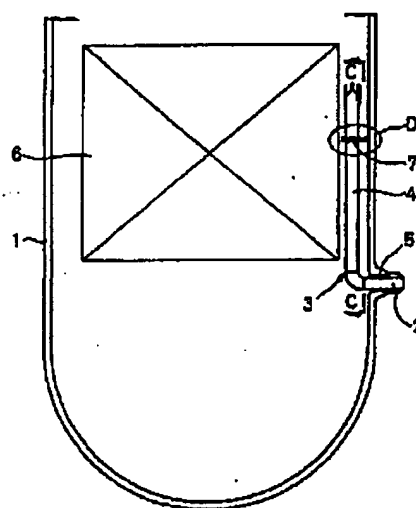
【図3】



【図1】



【図4】



【図5】

